

**SOLENOID VALVE**

Patent Number: JP2002242790  
Publication date: 2002-08-28  
Inventor(s): SHIMIZU KAZUNORI  
Applicant(s): DENSO CORP  
Requested Patent: ☐ JP2002242790  
Application Number: JP20010041172 20010219  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F02M47/00; F02M47/02; F02M51/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a solenoid valve 2 capable of preventing an unstable operation of an armature 23 even when the inside of an armature chamber 46 movably contains the armature 23 at its internal part under any pressure condition.

**SOLUTION:** Solid-shaped first and second elastic bodies 61 and 62 each having an internal space capable of being elastically deformed to convert a pressure change in a space (an armature chamber) 46, formed by a cylindrical spacer 28 between the upper end face, as shown, of a valve body 20 and the lower end face, as shown, of an iron core 22, into a volume change are situated opposite to the moving direction of the armature 23. Since this constitution absorbs the pressure change and pulsation in the armature chamber 46, the unstable operation of the armature 23 can be prevented from occurring. This constitution can prevent the unstable operation of the solenoid valve 2. Further, since the pressure change and the pulsation in the armature chamber 46 can be absorbed without enlarging a build of the solenoid valve 2 than a usual build, a loading space of the solenoid valve 2 in the internal combustion engine is not spread.

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

## 資料①

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-242790  
(P2002-242790A)

(43) 公開日 平成14年 8月28日 (2002. 8. 28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
F 0 2 M 47/00		F 0 2 M 47/00	F 3 G 0 6 6
47/02		47/02	3 H 1 0 6
51/00		51/00	F
// F 1 6 K 31/06	3 0 5	F 1 6 K 31/06	3 0 5 H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-41172(P2001-41172)

(22) 出願日 平成13年 2月19日 (2001. 2. 19)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

(72) 発明者 清水 一紀

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100080045

弁理士 石黒 健二

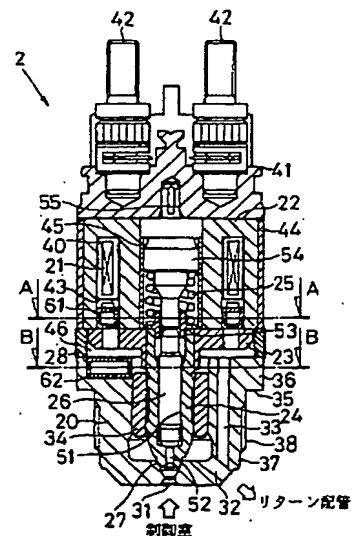
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁弁

(57) 【要約】

【課題】 内部にアーマチャ 2 3 を移動可能に収容するアーマチャ室 4 6 内がいかなる圧力条件下であっても、アーマチャ 2 3 の不安定作動を防止することのできる電磁弁 2 を提供する。

【解決手段】 バルブボデー 2 0 の図示上端面と鉄心 2 2 の図示下端面との間で円筒状のスペーサ 2 8 によって形成される空間（アーマチャ室）4 6 内の圧力変化を体積変化に変換する弾性変形が可能な内部空間を有する立体形状の第 1、第 2 弾性体 6 1、6 2 をアーマチャ 2 3 の移動方向に対向して配置している。それによって、第 1、第 2 弾性体 6 1、6 2 がアーマチャ室 4 6 内の圧力変化や脈動を吸収するので、アーマチャ 2 3 の不安定作動を防止できる。これにより、電磁弁 2 の不安定作動を防止できる。また、電磁弁 2 の体格を通常のものより大きくすることなく、アーマチャ室 4 6 内の圧力変化や脈動を吸収できるので、内燃機関への電磁弁 2 の搭載スペースが大きくなることはない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) コイルへの通電により磁化される鉄心と、

(b) 少なくとも制御室内の燃料を排出する燃料排出路が形成された通路形成部材と、

(c) 前記鉄心と前記通路形成部材との間に形成されるアーマチャ室内に配置されて、前記コイルへの通電時に前記鉄心側へ吸引されるアーマチャと、

(d) このアーマチャと一体的に動作すると共に、前記燃料排出路の開放または遮断を行う弁体と、

(e) 前記アーマチャの移動方向に対向配置されて、前記アーマチャ室内の圧力変化を吸収するために圧力変化を体積変化に変換するダンパ部材とを備えた電磁弁。

【請求項2】 請求項1に記載の電磁弁において、前記ダンパ部材としては、弾性変形が可能な弾性体が用いられていることを特徴とする電磁弁。

【請求項3】 請求項2に記載の電磁弁において、前記弾性体の形状を、内部空間を有する立体形状としたことを特徴とする電磁弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関に高圧燃料を噴射供給する燃料噴射ノズルの噴射時期および噴射期間を変更する電磁弁に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、ディーゼルエンジン等の内燃機関用の燃料噴射装置では、燃料噴射の電子制御化が行われており、図5に示したように、内燃機関の燃焼室内に高圧燃料を噴射供給する背圧制御式のインジェクタとしての燃料噴射ノズル100、およびこの燃料噴射ノズル100の制御室110内の圧力（背圧）を制御するための電磁弁200とを一体化した電磁式燃料噴射弁が設けられている。そして、燃料噴射ノズル100は、ノズルニードル101、ノズルボデー102、チップバックン103、ノズルホルダー104、コイルスプリング105、プレッシャーピン106、およびこれらを保持するリテーニングナット107よりなる。

【0003】 なお、ノズルボデー102、チップバックン103およびノズルホルダー104には、ノズルホルダー104の継手部111からノズルボデー102の油溜り112へ高圧燃料を供給するための燃料供給路（燃料通路）113が設けられ、また、ノズルホルダー104には、燃料供給路113からオリフィス114を介して制御室110へ高圧燃料を供給するための燃料供給路（燃料通路）115が設けられている。また、ノズルホルダー104には、スプリング室116内に導かれた燃料をリターン配管へ排出するための燃料排出路117、および電磁弁200内に導かれた燃料をリターン配管へ排出するための燃料排出路118が設けられている。

【0004】 電磁弁200は、図5および図6に示した

ように、バルブボデー201、コイル202、鉄心203、アウトバルブ204、コイルスプリング205、インナバルブ206、バルブボデー201と鉄心203との間でスペーサ207によって形成される空間（アーマチャ室）210内に配置されて、コイル202への通電時に鉄心203側へ吸引されるアーマチャ（可動コア）208、およびこれらを保持するリテーニングナット209よりなる。

【0005】 なお、バルブボデー201には、図6に示したように、ノズルホルダー104の制御室110にオリフィス119を介して連通する燃料排出路211、アウトバルブ204のシール部から燃料をリターン配管へ排出するために、ノズルホルダー104の燃料排出路118に連通する燃料排出路212、およびアーマチャ室210に導かれた燃料をリターン配管へ排出するために、ノズルホルダー104の燃料排出路118に連通する燃料排出路213が設けられている。そして、燃料排出路211は、コイルスプリング205のスプリング力によってアウトバルブ204のシール部がバルブボデー201の弁座に着座すると遮断されるように構成されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、電磁式燃料噴射弁の電磁弁200の可動コア208のアーマチャ室210には常に燃料が充満しており、アーマチャ室210に連通する燃料排出路213内を流れる燃料は、図6に示したように、アウトバルブ204のシール部から燃料排出路212内を流れる燃料と合流し、ノズルホルダー104の燃料排出路118、リターン配管を通り、内燃機関の各気筒のリターン配管と合流し、燃料タンクへと流れていく。このような電磁弁200においては、シール部からの流出燃料、燃料タンクまでの配管絞り、合流等の影響によりアーマチャ室210内の圧力は大きく変動する。このため、圧力レベルによっては、可動コア208の動きに影響を与え、毎回の動きが安定しない。したがって、アウトバルブ204の作動が安定せず、精度良く制御室110内の圧力を制御できないという問題がある。

【0007】 コイル202の駆動電流が安定して供給されても、アーマチャ室圧力が不安定となるので、可動コアリフトやノズルニードルリフトが不安定な状態の挙動の一例を図7に示す。この種の不安定な可動コア挙動を安定化させるために、例えば特開平11-117824号公報に記載されているように、燃料噴射ノズルの燃料排出路のホロースクリュー内に緩衝部を設ける技術が公知である。ところが、この場合、ホロースクリューが内部の緩衝構造のために、通常のものよりも体格が大きくならざるを得ず、内燃機関へ搭載する際のスペース設計上、大きな制約になる場合がある等の問題がある。

## 【0008】

【発明の目的】本発明の目的は、アーマチャ室内の圧力変化を吸収するために圧力変化を体積変化に変換する弾性変形が可能なダンパ部材をアーマチャの移動方向に対向配置することで、アーマチャ室内がいかなる圧力条件下であっても、アーマチャおよび弁体の不安定作動を防止することのできる電磁弁を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1および請求項2に記載の発明によれば、アーマチャを収容するアーマチャ室内の圧力変動および脈動によってアーマチャの不安定作動を防止するために、アーマチャ室内の圧力変化を吸収するために圧力変化を体積変化に変換する弾性変形が可能なダンパ部材（弾性体）を、例えばアーマチャ室内においてアーマチャの移動方向に対向して配置することにより、アーマチャ室内がいかなる圧力条件下であっても、ダンパ部材がアーマチャ室内の圧力変化を吸収するので、アーマチャの不安定作動およびそのアーマチャと一体的に動作する弁体の不安定作動を防止することができる。また、請求項3に記載の発明によれば、ダンパ部材（弾性体）の形状を、内部空間を有する立体形状とすることを特徴としている。なお、ダンパ部材（弾性体）の内部空間内には、弾性変形が可能な物質が充填されていることが望ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態の構成〕図1ないし図3は本発明の第1実施形態を示したもので、図1は蓄圧式燃料噴射装置の全体構成を示した図で、図2は電磁式燃料噴射弁に組み込まれる電磁弁の全体構造を示した図で、図3は電磁弁の主要構造を示した図である。

【0011】本実施形態の蓄圧式燃料噴射装置は、多気筒ディーゼルエンジンの各気筒の燃焼室に取り付けられた電磁式燃料噴射弁1と、燃料を高圧化して吐出する高圧供給ポンプ3と、高圧供給ポンプ3で加圧された高圧燃料を蓄圧するサージタンクの一種であるコモンレール5と、電磁式燃料噴射弁1の電磁弁2および高圧供給ポンプ3の電磁弁4を電子制御するエンジン制御装置（以下ECUと言う）6とを備えている。

【0012】高圧供給ポンプ3は、エンジンのクランクシャフトの回転に伴って回転することで、燃料タンク7内の燃料を燃料フィルター8を介してくみ上げるフィードポンプ（図示せず）を内蔵し、このフィードポンプにより吸い出された燃料を加圧して高圧燃料を圧送するサブライポンプである。この高圧供給ポンプ3には、噴射圧力を制御するための電磁式アクチュエータとしての電磁弁4が取り付けられている。

【0013】コモンレール5の各分岐管には、各電磁式燃料噴射弁1へ高圧燃料を供給するための高圧パイプ11が接続されている。また、各電磁式燃料噴射弁1、電磁弁2、高圧供給ポンプ3およびコモンレール5から燃料タンク7へのリターン配管12は、コモンレール5の

蓄圧室内の圧力が限界蓄圧圧力を超えることがないようにプレッシャリミッタ13からも圧力を逃がせるように構成されている。

【0014】ECU6は、制御処理、演算処理を行うCPU、各種の制御プログラムやデータを保存するROM、入力データを保存するRAMおよびI/Oポートの機能を含んで構成されるマイクロコンピュータで、インジェクタ駆動回路（以下EDUと言う）14に制御信号を出力する。EDU14は、ECU6より出力される制御信号を受けて、ECU6で算出された電磁式燃料噴射弁1の噴射時期（開弁時期）、燃料噴射量（噴射期間）に応じて開弁、閉弁させるように、図示しないバッテリーの電気エネルギーを電磁式燃料噴射弁1の電磁弁2へ供給（通電）または供給停止（通電停止）を制御する。

【0015】電磁式燃料噴射弁1は、内燃機関の燃焼室内に高圧燃料を噴射供給する背圧制御式のインジェクタとしての内燃機関用燃料噴射ノズル10と、この内燃機関用燃料噴射ノズル10の図示上端部に設けられた制御室（図示せず）内の圧力（背圧）を制御するための電磁式アクチュエータとしての電磁弁2とを一体化したものである。

【0016】内燃機関用燃料噴射ノズル10は、ノズルニードルを摺動自在に支持するノズルボデー、内部にノズルニードルを閉弁方向に付勢するスプリング等の付勢手段やノズルニードルに連結するプレッシャピンを収容するノズルホルダー、ノズルボデーとノズルホルダーとの間に配置されてノズルニードルの最大リフト量を規定するチップパッキン（図示せず）、所定の締結軸力によってチップパッキンを介してノズルボデーとノズルホルダーとを密着させるリテーニングナット等から構成されている。

【0017】なお、ノズルホルダーの図示上端部には、制御室が設けられている。その制御室から燃料が排出されると、プレッシャピンおよびノズルニードルが軸方向に移動してノズルボデーの弁座よりノズルニードルが離座して燃料噴射孔が開放される。これにより、油溜り内の高圧燃料がエンジンの燃焼室内に噴射する。また、制御室内に高圧パイプ11からの高圧燃料が導入されると、プレッシャピンおよびノズルニードルが軸方向に移動してノズルボデーの弁座にノズルニードルが着座して燃料噴射孔が閉塞する。これにより、エンジンへの噴射が終了する。

【0018】電磁弁2は、バルブボデー20、コイル21、鉄心（ステータコア）22、アーマチャ（可動コア、ムービングコア）23、アウトバルブ24、コイルスプリング25、インナバルブ26等より構成されている。バルブボデー20は、本発明の通路形成部材に相当するもので、内燃機関用燃料噴射ノズル10のノズルホルダーの図示上側に配されて、図示しないリテーニングナットにより保持されている。

【0019】このバルブボデー20は、ノズルホルダーの制御室から燃料をシール部27へ排出するための第1燃料排出路31、シール部27からリターン配管12へ燃料を排出するための第2燃料排出路32、アーマチャ室46内の燃料を第2燃料排出路32に導く第3燃料排出路33が設けられている。また、バルブボデー20の内部には、内部にアウトバルブ24を摺動自在に支持する円筒状のブッシュ34が嵌め込まれている。なお、バルブボデー20は、段差35より図示上端側のフランジ部36よりも図示下端側の径小部37の方が外径が小さい。その径小部37の外周には、ノズルホルダーの図示上端部の内周の雌ねじ部（図示せず）が螺合する雄ねじ部38が形成されている。

【0020】コイル21は、円筒状の中空部を有するコイルボビン40内に收容されており、鉄心22の図示上部に設けられたコネクタ41内に保持された外部接続端子（ターミナル）42を介して通電を受けることにより起磁力を発生する。このコイル21とコイルボビン40は、鉄心22の円筒状空間内に樹脂材料43と一緒に嵌め込まれている。鉄心22は、コイル21の起磁力によって磁化されて電磁石となり、外周に円筒状のハウジング44が嵌め合わされ、また、内周に円筒状のハウジング45が嵌め合わされている。

【0021】アーマチャ23は、バルブボデー20の図示上端面と鉄心22の図示下端面との間で円筒状のスペース28によって形成される空間（アーマチャ室）46内に配されて、コイル21の起磁力によって鉄心22側に吸引される。ここで、内部においてアーマチャ23が軸方向に移動可能なアーマチャ室46には、燃料が常に充満しており、その燃料は、第3燃料排出路33を通過して第2燃料排出路32を流れる燃料と合流しリターン配管12を経て燃料タンク7に戻される。

【0022】アウトバルブ24は、本発明の弁体に相当するもので、アーマチャ23と一体的に動作する。また、アウトバルブ24は、インナバルブ26と共に制御室からの高圧燃料を排出する第1、第2燃料排出路31、32の連通状態と遮断状態とを切り替えるものである。なお、アウトバルブ24の内部には、インナバルブ26が摺動可能な軸方向孔51が設けられている。この軸方向孔51とシール部27（第1燃料排出路31または第2燃料排出路32）とは、連通路52により連通している。

【0023】コイルスプリング25は、アウトバルブ24をバルブボデー20の弁座に着座する側に付勢する弁体付勢手段で、アウトバルブ24を図示下方に付勢する。このコイルスプリング25の一端は、アーマチャ23およびアウトバルブ24の図示上端部に組み付けられたバネ座（リテーナ）53に保持され、他端はストッパ54に保持されている。そして、インナバルブ26は、アウトバルブ24の軸方向孔51内に收容されている。

そして、ストッパ54は、アウトバルブ24およびインナバルブ26の最大リフト量を規制するための規制面を有している。なお、ストッパ54の図示上端部は、コネクタ41の中央部の図示下端面に形成された嵌合孔55内に差し込まれて保持されている。

【0024】アーマチャ室46の図示上端側の鉄心22の円筒状空間のアーマチャ室46と連通する部位には、アーマチャ室46内の圧力変動や脈動を吸収するために圧力変化を体積変化に変換する弾性変形が可能な略円環状の第1弾性体61が1個設けられている。また、アーマチャ室46の図示下端側のバルブボデー20の円弧状空間のアーマチャ室46に臨む部位には、アーマチャ室46内の圧力変動や脈動を吸収するために圧力変化を体積変化に変換する弾性変形が可能な略円弧状の第2弾性体62が複数個（本例では3個）設けられている。

【0025】これらの第1、第2弾性体61、62は、本発明のダンパ部材に相当するもので、図3（a）、

（b）に示したように、燃料圧力により弾性変形が可能な材質（例えば樹脂ゴムや天然ゴム等のゴム系弾性体）で制作された立体形状の箱体で、それらの箱体内に形成される内部空間63、64内には、変形可能な物質（例えば空気）が封入されている。

【0026】〔第1実施形態の作用〕次に、本実施形態の電磁式燃料噴射弁1に組み込まれた電磁弁2の作用を図1ないし図3に基づいて簡単に説明する。

【0027】電磁弁2のコイル21が通電（ON）されると、鉄心22が磁化されてアーマチャ23を吸引するため、アーマチャ23と一体化されたアウトバルブ24がコイルスプリング25の付勢力（スプリング力）に抗して図示上方に移動する。これにより、アウトバルブ24のシール部27がバルブボデー20の弁座より離座（リフト）し、第1、第2燃料排出路31、32が連通する。これにより、制御室内から高圧燃料が第1、第2燃料排出路31、32を通過してリターン配管12へ排出されるため、内燃機関用燃料噴射ノズル10のノズルニードルがノズルボデーの弁座より離座（リフト）して燃料噴射孔を開放する。このため、油溜り内の高圧燃料が内燃機関の燃焼室内に噴射供給される。

【0028】電磁弁2のコイル21への通電が停止（OFF）されると、鉄心22が消磁されるため、コイルスプリング25のスプリング力によって図示下方に移動する。そして、アウトバルブ24のシール部27がバルブボデー20の弁座に着座すると、第1、第2燃料排出路31、32の連通状態が遮断される。これにより、制御室内に高圧燃料が供給されるため、ノズルニードルがノズルボデーの弁座に着座して燃料噴射孔を閉塞する。このため、内燃機関の燃焼室内への燃料噴射が終了する。

【0029】〔第1実施形態の効果〕以上のように、電磁弁2のコイル21の通電時に図示上方に吸引されるアーマチャ23を收容するアーマチャ室46内の圧力は、

アウトバルブ24のシール部27からの流出燃料やリターン配管12を流れる流出燃料との合流等の影響により変化する。このため、圧力レベルによってはアーマチャ23の動きに影響を与え、毎回の動きが安定しないという不具合がある。

【0030】本実施形態では、このようなアーマチャ室46内の圧力変動および脈動によってアーマチャ23の不安定作動を防止することを目的として、アーマチャ室46内の圧力変化を吸収するために圧力変化を体積変化に変換する弾性変形が可能な第1、第2弾性体61、62を、アーマチャ室46内においてアーマチャ23の移動方向に対向して配置している。

【0031】それによって、アーマチャ室46内がいかなる圧力条件下であっても、第1、第2弾性体61、62がアーマチャ室46内の圧力変化を吸収することができる。これにより、アーマチャ23の不安定作動およびそのアーマチャ23と一体的に動作するアウトバルブ24の不安定作動を防止することができる。したがって、電磁弁2の不安定作動を防止することができる。また、電磁弁2の体格を通常のものより大きくすることなく、アーマチャ室46内の圧力変化や脈動を吸収できるので、内燃機関への電磁弁2の搭載スペースが大きくなることはない。

【0032】〔第2実施形態〕図4は本発明の第2実施形態を示したもので、電磁式燃料噴射弁に組み込まれた電磁弁の主要構造を示した図である。

【0033】本実施形態では、電磁弁2の鉄心22の図示下端面、つまりアーマチャ室46側端面が開口した凹状の第1穴部65を設け、また、電磁弁2のバルブボデー20の図示上端面、つまりアーマチャ室46側端面が開口した凹状の第2穴部66を設けている。そして、第1、第2穴部65、66の開口部には、弾性変形が可能な材料（例えば鉄板）よりなる第1、第2ダンパ部材71、72を張り、第1、第2穴部65、66内に密閉された内部空間を持つ構造を採用している。

【0034】ここで、第1、第2ダンパ部材71、72に用いる材料は、弾性変形が可能な材料であるために、アーマチャ室46内の圧力変動時に、その圧力変動を吸収するように動き、燃料圧力を均一化し、アーマチャ23の安定な作動を可能にする。したがって、電磁弁2の不安定作動を防止することができる。

【0035】〔他の実施形態〕本実施形態では、電磁式燃料噴射弁1に組み込まれる電磁弁2として、バルブボ

デー20の弁座に着座または離座するアウトバルブ24を設け、制御室からリターン配管12へ燃料を排出するための第1、第2燃料排出路31、32の連通状態と遮断状態とを切り替える二方電磁弁を用いたが、電磁式燃料噴射弁1に組み込まれる電磁弁2として、制御室への高圧燃料の充填および制御室からの高圧燃料の排出を切り替える三方電磁弁を用いても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】蓄圧式燃料噴射装置の全体構成を示した概略図である（第1実施形態）。

【図2】電磁弁の全体構造を示した断面図である（第1実施形態）。

【図3】（a）は図2のA-A断面図で、（b）は図2のB-B断面図である（第1実施形態）。

【図4】電磁弁の主要構造を示した断面図である（第2実施形態）。

【図5】電磁式燃料噴射弁の全体構造を示した断面図である（従来の技術）。

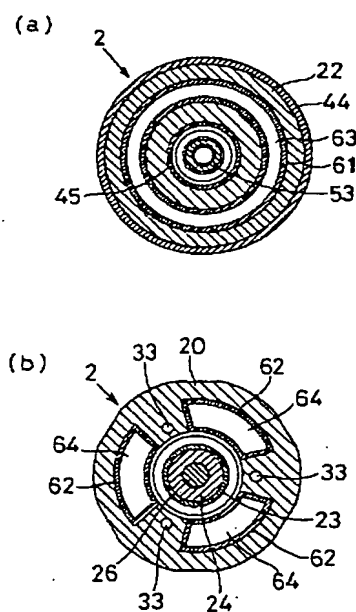
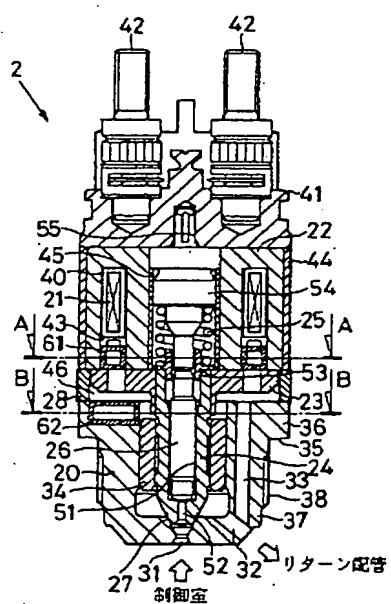
【図6】電磁弁の主要構造を示した概略図である（従来の技術）。

【図7】駆動電流、可動コアリフト、アーマチャ室圧力、ノズルニードルリフトの変化を示したタイミングチャートである（従来の技術）。

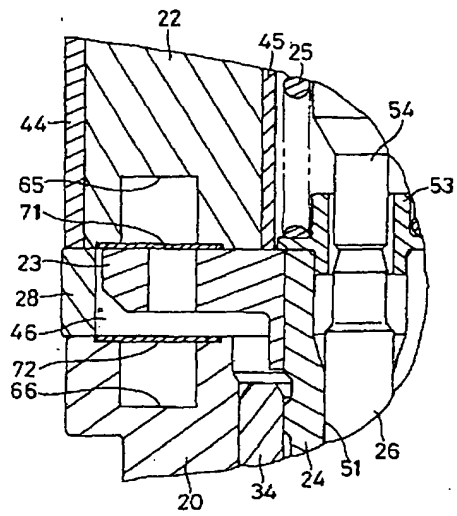
【符号の説明】

- 1 電磁式燃料噴射弁
- 2 電磁弁
- 10 内燃機関用燃料噴射ノズル
- 12 リターン配管
- 20 バルブボデー（通路形成部材）
- 21 コイル
- 22 鉄心
- 23 アーマチャ
- 24 アウトバルブ（弁体）
- 27 シール部
- 31 第1燃料排出路
- 32 第2燃料排出路
- 33 第3燃料排出路
- 46 アーマチャ室
- 61 第1弾性体（ダンパ部材）
- 62 第2弾性体（ダンパ部材）
- 71 第1ダンパ部材
- 72 第2ダンパ部材

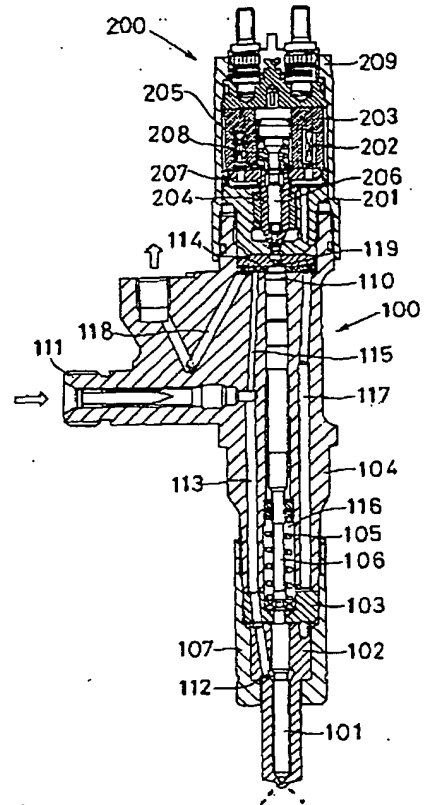
【圖 3】



【図4】

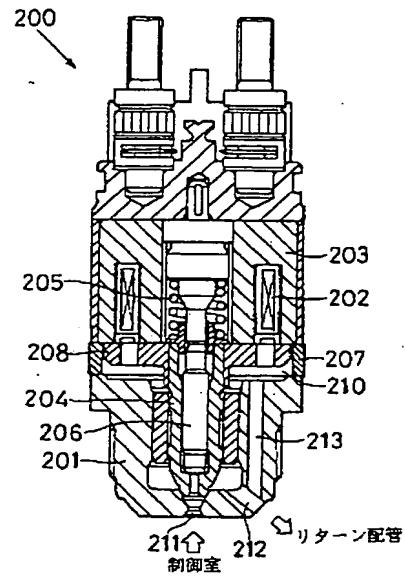


【図5】

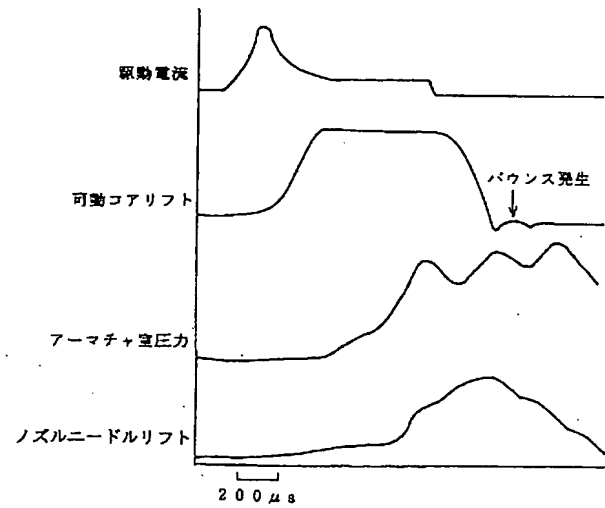




【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AC09 AD12 BA12  
 BA33 CC06T CC08T CC14  
 CC64T CC66 CC67 CC68U  
 CD17 CE24 CE31  
 3H106 DA08 DA13 DA23 DB02 DB26  
 DB32 DC06 DD02 EE19 EE20  
 GC09 KK18